



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00811968.6

[43] 公开日 2003 年 1 月 8 日

[11] 公开号 CN 1390109A

[22] 申请日 2000.7.6 [21] 申请号 00811968.6

[30] 优先权

[32] 1999.7.6 [33] US [31] 60/142360

[86] 国际申请 PCT/US00/18530 2000.7.6

[87] 国际公布 WO01/01855 英 2001.1.11

[85] 进入国家阶段日期 2002.2.25

[71] 申请人 佐治亚科技研究公司

地址 美国佐治亚州亚特兰大

[72] 发明人 S·亚亚拉曼 S·帕克

R·拉亚马尼坎

C·戈帕尔萨米

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

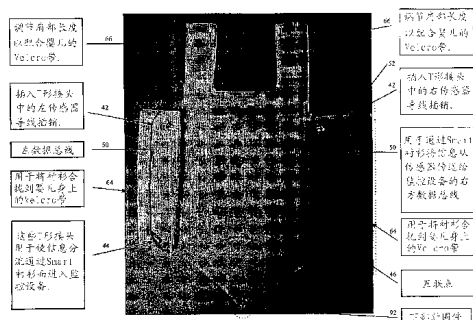
代理人 曾祥凌 黄力行

权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 18 页

[54] 发明名称 用以监控婴儿生命征兆的织物和衣件

[57] 摘要

一种婴儿用衣件(20),它包括:用作基底的舒适部件(22);总合到此舒适部件内的多条信号传输线路;以及在信息基础结构部件与外部装置之间提供传输路径的至少一个界面(44)。此外,所述衣件具有保证为婴儿提供适贴配合的装置,以使传感器所在位置将误发警报的风险减至最小同时使婴儿安全与舒适。这一特点也有助于延长衣件随婴儿生长的可使用寿命。



1. 一种婴儿用衣件，它包括：一用作织物基底的舒适部件；
总合到此舒适部件内的信息基础结构组件；以及至少一能在此信息基础结构部件与外部装置间提供传输路径的界面。

5 2. 权利要求 1 所述的衣件，其中所述舒适部件是纱线，它选自棉、聚酯、棉/聚酯混合物、微纤度聚酯/棉混合物及它们的组合物等各种纤维构成的组中。

3. 权利要求 1 所述的衣件，其中所述信息基础结构部件选自绝缘的和本征导电的聚合物、掺杂纤维、金属纤维、光学纤维以及它们的组合形成构成的组中。
10

4. 权利要求 1 所述的衣件，其中所述舒适部件选自二维的机织与针织织物、筒状机织与针织织物和全成形机织与针织衣件构成的组中。

5. 权利要求 1 所述的衣件，其中所述还包括有调节衣件尺寸的装置。
15

6. 权利要求 1 所述的衣件，其中所述至少一个界面包括多个界面，所述衣件还包括测量例如心率与呼吸速率的传感器，而所述传感器则与此多个界面分别连接。

7. 权利要求 6 所述的衣件，其中所述还有与这多个界面之一连接的
20 心脏呼吸监控装置。

8. 权利要求 7 所述的衣件，其中使所述心脏呼吸监控装置通过它与所述衣件相连的界面是位于连接着测量心率与呼吸速率的所述传感器端口之下。

9. 一种织物，它包括：一用作织物底部的输运部件；一总合于此舒适部件内的信息基础结构；以及在此信息基础结构组件与外部装置之间提供传输路径的至少一个界面。
25

10. 权利要求 9 所述的织物，它还包括至少一个 Velcro 连接件，用于将这种织物片连接成能为婴儿穿用的衣着。

11. 权利要求 9 所述的织物，它还包括用来将织物连接成可为婴儿穿用衣件的装置。
30

12. 权利要求 9 所述的织物，其中所述的舒适部件是纱线，它选自棉、聚酯、棉/聚酯混合物、微纤度聚酯/棉混合物及它们的组合物

等各种纤维构成的组中。

13. 权利要求 9 所述的织物，其中所述信息基础结构部件选自绝缘的和本征导电的聚合物、掺杂纤维、金属纤维、光学纤维以及它们的组合形式构成的组中。

5 14. 权利要求 9 所述的织物，其中所述舒适部件选自二维的机织与针织织物、筒状机织与针织织物构成的组中。

15. 一种婴儿用衣件，它包括 - 用作基底的舒适部件；总合到此舒适部件内的系条信号传输路径；在信息基础结构与外部装置之间提供传输路径的至少一个界面。

10 16. 权利要求 15 所述的衣件，其中所述多条信号传输路径是机织到前述舒适部件内的。

17. 权利要求 15 所述的衣件，其中所述系条信号传输路径是针织到前述舒适部件内的。

15 18. 权利要求 15 所述的衣件，其中它还包括有用于调节所述衣件尺寸的装置。

19. 权利要求 15 所述的衣件，其中它还包括许多端口而所述衣件还包括：用来测量生命征兆如心率与呼吸速率的传感器，这些传感器则与这许多端口的不同端口连接；以及与这多个端口之一连接的监控装置如心脏呼吸监控装置。

20 20. 权利要求 19 所述的衣件，其中使所述心脏呼吸监控装置通过它与所述衣件相连的端口是位于连接所述测量心率与呼吸速率的传感器的端口之下。

21. 权利要求 1 所述用于婴儿的衣件，它还包括渗透传感器部件。

22. 权利要求 9 所述织物，它还包括渗透传感部件。

25 23. 权利要求 15 所述婴儿用衣件，它还包括渗透传感部件。

用以监控婴儿生命征兆的织物或衣件

发明背景5 1. 发明领域

本发明涉及织物或衣件，而这种织物或衣件包括有用于监控婴儿生命征兆的整体式基础结构。

2. 技术背景

10 此前业已致力于构造这样的织物或衣件，它们之中设有用以监控穿用者的状态如心电图（EKG）的电极或设有用于电磁屏蔽的导电纤维。例如授予 Lowe 的美国专利 4668545 和授予 Dordevic 的美国专利 5103504 中，公开了包括有用于电磁屏蔽和使穿用者免受电磁辐射的导电纤维的织物。

15 授予 Gronek 等的美国专利 4580572 公开了用于输送和接收电脉冲的衣件，这种衣件可以包括针织或机织到衣物中的导电物质、缝合到衣物上的导线或缝合于不导电衣物上的导电织物。

20 但上述专利并未公开这样的机织或针织织物：它们包括有取纺织纤维形式的信息基础结构组份，而此种组份能够包括用于收集或监控织物穿用者的身体或生命征兆的此种织物中的导电组份，同时它们能够以通常衣物的相同方式穿用与洗涤。

为此，需要有这样的织物，它们具有的整体式信息基础结构能够组装入或形成为可穿用的衣件，且包括有用于收集、处理、传递和接收有关此衣件穿用者信息的柔软基础结构。本发明的一个方面正是去提供这种具有整体式信息基础结构的织物或衣件。

25 影响婴儿的一个问题周知为婴儿猝死综合症（SIDS）。SIDS 一般是指婴儿通常在不到一岁时死亡而死亡原因则未能由任何事先医疗诊断与尸体检验或其他因素说明的病征。在美国，SIDS 是后新生儿死亡的主要原因，死亡的婴儿中几乎有 40% 是在 1 个月到 1 岁之间的年龄。在美国，每万名出生的婴儿中约有 7 个死于 SIDS。被分类到具有较高 SIDS 可能性风险的婴儿包括早产婴儿、SIDS 牺牲者的亲血缘兄弟姐妹以及经历过明显生命威胁过程的婴儿，例如出现过青紫色和/或停止过呼吸的。

30

为了检测能导致 SIDS 的问题，可以采用特别的家用心脏呼吸监控器来接收有关婴儿的数据。这种数据是通过装附到婴儿身上，记录婴儿的心率与胸壁运动的家用心脏呼吸监控器，而于婴儿的家中取得。此种心率与呼吸率可以通过装附到婴儿身上的简单的心脏呼吸传感器（例如 EKG 描记器）来监控。此种监控器连续地记录有关婴儿心
5 率与呼吸的数据。要是与有关暂停呼吸和/或心跳徐缓的某些预定参数违背时，监控器便发出警报警告这类问题的监护人，同时此监控器将记录下 EKG、心率的走势结果与呼吸波形。所记录的数据可以通过电话调制解调器下载到医院的专门窒息中心以验证上述结果。然后这
10 些数据可以由专科医生利用，他们由监控器接收数据以诊断使呼吸或心脏停动或减慢到反常水平的发生原因。潜在的问题包括心传导阻滞、心律失常以及难以为初级护理医生察觉的疾病发作。

家用心脏呼吸监控器的问题是即使可以获得也不会被利用。不应用心脏呼吸监控器有三个主要原因。第一，用来记录生命征兆的绝大多数电极是涂胶的电极片，它们置放于婴儿的胸脯上并由加到这种电极片上的 Velcro 带保持就位。这种 Velcro 带是难以应用的。应用不
15 适当时，这种带和/或电极便会刺激婴儿皮肤（有时会造成水泡点甚至出血点）。第二，这种监控器也可能触发错误警报。由于这样的原因，婴儿的双亲可能中止应用这种设备。第三，看护人与双亲都不原意使用监控器，因为他们认为从身体上传感器中出来到达监控器的突
20 伸出的导线有可能在婴儿滚动时卷绕到其脖子上。

为此，需要有这样的装置去解决在应用心脏呼吸监控器来监控婴儿以防 SIDS 而由 Velcro 带将传感器保持于婴儿身上时所发生的问题。

25 本发明的一个方面便是去提供能满足前述两种需要的织物或衣件。

发明概述

本发明在其一种实施形式所包括的用于婴儿的衣件中具有：用作基底的舒适部件、总合到此舒适部件内的许多信号传输路径以及至少
30 一个能在此衣着一部分的信息基础结构结构部件与外部装置间提供传输路径的界面。

在另一实施形式中，本发明包括的用于婴儿的衣件具有：用作基

底的舒适部件、给穿用者提供“外形配合”的外形配合部件、总合到此舒适部件内的许多信号传输路径以及至少一个能在此衣着一部分的信息基础结构部件与外部装置间提供传输路径的界面。在另一些实施形式中，此种衣件可以由另设静电消散部件加或在加上外形配合部件（舒适部件和许多信号通路是需要的）制成。

在又一实施形式中，本发明包括的织物具有舒适部件、总合到舒适部件内的信息基础结构部件以及至少一个在此信息基础结构部件与外部装置间提供传输路径的界面。

在任一上述实施形式中，所述衣件还可包括能调节其尺寸的装置、易于装卸传感器的装置以及易于穿上和脱下此衣件的装置。

附图简述

图 1 是设有本发明的带整体式信息基础结构的可穿用织物的衣件的正视图；

图 2 是本发明的衣件中前片的外观图，其中示明了用于调节衣件尺寸的装置以及信号传输路径；

图 3 是本发明的衣件前片的内视图，其中示出连接传感器的装置和信号传输路径；

图 4 是本发明的衣件后片的内视图，其中示明有信号传输路径、连接导线（传感器引线）用的 T 形接头以及用于调节衣件尺寸和粘合到衣件前片上的装置；

图 5 示明的展开图中，本发明衣件的两片（前片与后片）在顶部上相互重叠；

图 6 是图 1 中本发明衣件一实施形式的示意图或整体结构图；

图 7 是示明以传感器装附于本发明衣件前片（图 3）内侧上的视图；

图 8 是示明的传感器导线或连接线插入图 4 中 T 形接头的上部装置中的视图；

图 9 是示明将载运生命征兆数据至监控设备中的连接线插入图 4 中 T 形接头下部装置中的视图；

图 10 示明本发明的另一个方面，即在本发明一最佳实施形式的织物或衣件中相交的导电纤维的相互连接；

图 11 示明本发明的另一实施形式；

图 12 是图 11 的展开图，其中的 T 形接头已用图 10 的相互连接工艺连接着导电纤维；

图 13 是图 11 所示实施形式的后视图，示明了在此衣件后侧的 Velcro 连接件以及在此衣着前侧的翼片；

5 图 14 示明传感器与插入图 11 的实施形式中的连接线；

图 15 示明传感器与用来插入总合到本发明衣着内的 T 形接头内的传感器导线（连接线）；

图 16 示明依据本发明一实施形式的包括整体式信息基础结构的衣件的机织部分；

10 图 17 示明依据本发明另一实施形式的包括整体式信息基础结构的衣件的机织部分；

图 18 示明依据本发明又一实施形式的包括整体式信息基础结构的衣件的机织部分；

15 图 19 示明依据本发明再一实施形式的包括整体式信息基础结构的衣件的机织部分；

图 20 示明依据本发明复一实施形式的包括整体式信息基础结构的衣件的机织部分。

例释性实施形式的详细描述

20 参看上述各图，在所有的图中，相同的标号表示相同的部件，本发明的织物具有总合于其中用于信息的收集、处理、接收与传送的多功能信息基础结构，并易于穿用和可调节衣件的尺寸，下面对其详述。

25 本发明的织物是可穿用的，而且还提供了总合到此织物之内的可穿用的信息基础结构，这在此之前通常是依靠计算机的。当装配有或连接到数据收集器，例如但不限于用于监控人体物理征兆的传感器和连接到数据传输发射机或处理单元时，为以后所详述，本发明的可穿用织物所提供的信息通路允许传感器给此发射机或处理机提供信息并且反之亦如此。在此情形下，本发明的织物的信息基础结构能够管理传感器与发射机或处理装置间的数据传输。由于此传感器可以视作
30 “硬件外围设备”，本发明的可以形成为衣件的可穿用织物，具有整体式的信息基础结构，能够设想为“可穿用的母板”。在我们用到“可穿用的母板”一词时，我们是把它用在刚刚所描述过的意义上的。

A. 本发明的具有整体式柔软性信息基础结构的织物

如图 1 概示, 本发明的织物可以总合入或加工成衣件, 例如汗衫, 为此可以采用任何合适的接合技术为缝合、胶合以及通过 Velcro、纽扣、拉链等的连接。这种织物可以为衣着提供基础结构, 用于收集、
5 监控和/或追踪有关此衣着穿用者的身体条件为种种生命征兆或声音, 并将这类数据发送到远处。此种织物可以设置有穿戴到身上的传感器形式的装置或是传感器用接头, 以监控人体的物理征兆如心律或 EKG、声音与温度和血氧含量, 以及大气暴露情形如化学与生物暴露、
10 大气烟雾与氧含量、辐射暴露与渗透。具有整体式信息基础结构的织物包括下述部件: 基底织物或“舒适部件”以及信息基础结构部件。基底织物可以是二维机织的或针织的织物而于其中引入信息基础结构部件。此外, 必要时还可包括外形配合部件和/或静电消散部件。最后, 这也可以是圆筒形的机织或针织的织物或令成形衣件, 其中总合有信息基础结构部件。

15 上述信息基础结构部件可以包括下述的任何无器件, 单个的、结合的或全部的, 其中有导电部件、传感器、处理器或无线发射器件, 以及必要时还包括渗透探测器件。

1. 针织织物

图 1 所示本发明织物(衣件)的一种实施形式包括棉纱针织成的
20 舒适部件。用于载送传感器数据或其他信息的数据总线是以下述两种方式总合到织物中: (i) 于相关结构中镶嵌入导电纱 25 (图 25); 以及 (ii) 将导电纤维独立地针织成“总线”50 并将基作为翼片 52 接附到该织物的侧边(图 4)。相应的衣件由两部分或两片构成: 图 2 所示的前片与图 4 所示的后片。这两片是用 Velcro 60、64 结合到一起,
25 提供合适程度的外形与配合, 使衣件能让婴儿舒适同时提供所需的功能。尽管 Velcro 较为理想, 但其他的结合方式如缝合、胶合、钩、拉链与按钮或它们的任意组合形式都可用来结合这两片。

图 2 示明位于衣件前片外侧中央的 Velcro 带 60, 其中结合有在背片的翼片 52 上的 Velcro 带 64 以给婴儿提供正确的配合。这样,
30 本发明的衣件就可以调节尺寸(用可调的 Velcro 带)以适宜婴儿的生长。在前片中的 Velcro 带 62 和在后片中的 Velcro 带 66 能调节肩部尺寸以更好地与婴儿配合。此前片与后片能够用图 2 与 4 中的封闭

结构 90 与 92 分别结合于底部,形成图 1 所示的良好配合的完整衣件。

参数	细节
针织机	平式
说明	1×1 罗纹
隔距 (每英寸针数)	5
宽度	10 英寸
纵行/英寸	10
横到/英寸	20
舒适部件: 棉	16 支英制纱支数
导电部件	X 静电导电尼龙纤维, 带有绝缘 PVC 套, 产自 Sauquoit Industries, Pennsylvania

上表示明了用来生产具有图 5 所示在内总合有信息基础结构的本发明针织织物实施例的种种参数。这些参数可按需要调节以影响所形成之针织织物的性质。棉制的舒适部件 22 形成了 1×1 罗纹结构而用作织物的底部。导电纱 25 镶嵌于图 2~4 所示结构中。此结构中的电总线 50 也示明于图 4 与 5 中。在此实施例中, 电总线 50 已是独立地针织成和装附于此结构中。本发明一实施形式的衣件示意性地布局示明于图 6 中。

舒适部件 22 是此种织物的底部, 它在一种实施形式中可以是用作衣服部件的标准织物。这种舒适部件一般是与穿用者的皮肤直接接触而将为织物/衣件提供所需的舒适性质。因此所选材料最好应能提供至少比得上用于衣件的典型织物相同水平的舒适与适配感, 例如在良好的手感、透气性、吸潮性与拉伸性方面。

这种舒适部件可以由适用于通常衣料的任何纱线构成。此种织线材料的选择一般取决于织物的最终用途, 同时要全面地根据纱的舒适性、适配性、手感、透气性、吸潮性与结构特性。适用的纱料包括但不限于棉、要酯/棉混合物以及微纤度聚酯/棉混合物。

较理想地适用于上述舒适部件的纤维料是棉、聚酯与微纤度聚酯/棉混合物。棉是天然的纤维料, 具有优越的吸潮性且对皮肤非常柔软。它具有所需的机械与耐磨性质, 通常用于内衣, 且特别适用于婴儿衣服。微纤度聚酯/棉混合物是有广泛用途的纤维, 具有下述特征:

(a) 良好的手感、(b) 良好的吸潮性、(c) 良好的机械性质与磨损、(d) 易于加工。但应认识到, 满足这类性能需求的其他纤维也是适用的。微纤度聚酯/棉混合物纤维可以购自 Hamby Textile Research of North Carolina。用于这种混合物中的微纤度纤维则可购自 DuPont。

织物 20 的信息基础结构部分可以包括用于探测一或多种生命征兆的材料 25。这类材料 25 是在织物的舒适部件针织过程中镶嵌。它们也可独立地针织或总线 50 而附加于织物中, 如图 4 所示。在织物加工成衣件后, 上述材料可以连接到一监控器(称之为“个人状态监控器”或“PSM”), PSM 将从这种传感材料取得读数, 监控这些读数, 然后根据此种读数与监控器所需的位置发出警报, 详见以后所述。PSM 也可用于为其佩用者进行地理定位(GPS 与扩展频谱比)。PSM 的例子之一是 Respirationics, Inc. 的心脏呼吸监控单元, 它已广泛用于监控婴儿的 SIDS 倾向。或者, 这种 PSM 也可以是一种寻呼电话接收机式的装置, 它可以通过无线电技术工艺传送信息, 而毋需此监控设备对本发明的衣件作“实质性”连接(用连接线 34)。

所述信息基础结构部件可以包括高或低电导率的导电材料部件(ECC) 25 或高和低电导率的两种纤维。这种导电纤维的电阻率最好为约 $0.07 \times 10^{-3} \sim 10 \text{K}\Omega/\text{cm}$ 。此 ECC 25 可以用于通过人体上的和与 PSM 连接的传感器监控一或多种生命征兆如心率、脉动率、温度与氧饱和度(脉冲 OX)。它也可用于监控人体环境中选择性参数的水平, 如大气中的化学、生物与辐射(核辐射)水中以及氧含量。适用的材料包括各种本征导电的聚合物、掺杂纤维与金属纤维共三类。

未添加导电(无机)物质而能传导电流的聚合物称为“本征导电聚合物”(ICP)。导电的聚合物具有共轭结构, 即在主链的碳原子间交替着单键与双键。在二十世纪 70 年代末业已发现能将多块制备成高电导率的形式, 而通过化学氧化还可以进一步提高其电导率。这以后已证明具有共轭(交替着单键与双键)碳主链的许多其他聚合物都表现出与此相同的行为, 例如聚噻吩与聚吡咯。最初以为有可能将传统的聚合物与所发现的导电性相结合。但业已发现, 这种导电性聚合物在空气中颇不稳定, 机械性质差, 不易加工。同样, 所有本征导电聚合物不为溶剂溶解, 具有很高的熔点, 几乎没有其他的熔化行

为。因此，它们不能按与常规热塑性聚合物那样相同的方式加工，而通常是用多种不同的分散法处理。由于这样一些缺点，由具有良好机械性质的充分导电的聚合物制成的纤维迄今并无商品出售，从而在当前并不能最佳地用于所述织物中。

5 另有一类导电纤维则是那些掺杂有有机或金属粒子的纤维，但这样可能使纤维的易弯性变差。这样的纤维要是能适当地绝缘时，也能用来将信息从传感器载运到监控装置。

以聚乙烯或聚氯乙烯绝缘的铜与不锈钢的金属纤维也能用作所述织物中的导电纤维。铜与不锈钢以其优越的载运电流的本领将比任何掺杂的聚合物纤维更为有效。此外，金属纤维有高强度，能良好地抵抗拉伸、窄缩、蠕变、刻痕与断裂。因而，甚小直径（约 0.1mm）的金属纤维就足以将信息从传感器载运到监控装置。即使带有绝缘，这种纤维的直径也会小于 0.3mm 因而会非常容易弯曲而便于引入到织物中。此外，金属纤维相对 PSM 单元的安装与连接也是简便的而不需要专用的连接器、工具、化合物与方法。适用于这里所需的高电导率纱的一个例子是 Bekinox，可以购自 Bekaert Corporation, Marietta, Georgia, 它是比利时 (Belgium) Bekintex NV, Wetteren 的一家子公司，Bekinx 由不锈钢纤维制成，电阻率为 $60\Omega\cdot\text{m}$ 。这种纱的抗弯刚度相当于聚酰胺高电阻纱，易于引入本发有的信息基础结构
10
15
20 中。

这样，用于所织物的信息基础结构部件中的最佳导电材料是：

（i）以导电无机粒料掺杂并由 PVC 套绝缘的尼龙纤维；（ii）绝缘的不锈钢纤维；（iii）带聚乙烯套的细铜丝。所有这几种纤维都易于引入到所述织物中并可以用作可穿戴的前述母板的元件，如以下说明。可资利用的导电纤维的一个例子是具有 PVC 绝缘套（T66）的 X 抗静电涂层尼龙，能购自 Sauquoit Industries, Scranton, Pennsylvania。可资利用的细铜丝例子则是能够购自 Ack Electronics, Atlanta, Georgia m24 号绝缘铜丝。
25

导电组份纤维 25 可以由下述两种方式引入所述针织织物中：（a）按规则间隔镶嵌用作传感元件的纱；（b）精密定位（镶嵌）用于将信号从传感器件载运到 PSM 的纱。此外，这种纱可以独立地针织到舒适部件内而数据总线 50 则可加到此织物上，如图 4 与 6 所示。
30

在有需要时，可由外形配合部件（FFC）26 为穿用者提供外形配合。更重要的是，此 FFC 能在穿用者运动时将传感器保持定位于其身体上。于是，所选的材料应具有高度的可拉伸性以提供所需的外形配合，并在同时应使其能与所选的用于织物的其他部件的材料匹配。任何能满足这类要求的纤维都是合用的。较理想的外形配合部件所用材料是 Spandex 纤维，一种具有氨基甲酸酯基团的嵌段聚合物。它的断裂伸长率为 500~600%，因而能为衣件提供所需的外形配合。它的弹性回复率也极高（拉伸 25% 时有 99% 的回复率）而其强度为 0.6~0.9 g/den。它对化学试剂稳定，能经受重复的机器洗涤以及汗渍的侵蚀。此种纤维可按一系列线性密度范围购到。

图 6 所示的 Spandex 带便是能提供所需外形配合的 FFC。这样的带具有“条状件”的行为，但是不引人注目而能很好地总合到织物内，且不需穿用者系上某些装置就能保证对衣件的良好配合。此外，Spandex 带在穿用者的正常呼吸时将随其胸腔的扩展上收缩而展

缩。这种 FFC 并非总是必需的，特别是对于织物/衣件的针织形式。静电消失部件（SDC）的是用来快速地消散在这种织物使用过程中任何积累的静电荷。这种部件也不总是必须的。但在某些条件下可以产生数千伏的静电电压而可能损害 PSM 装置中的电子敏感部件。为此，所选的材料必须在织物中能提供适当的静电放电保护（ESD）。

Dapont 公司生产的双组份纤维 Nega-Stat 是用于静电消失部件（SDC）的理想材料。它具有三叶形的导电芯，由聚酯或尼龙屏蔽。这种优异的三叶形导电芯通过感应中和了平面电荷，同时通过空气的电离化与传导而消散静电荷。Nega-Stat 纤维的不导电聚酯或尼龙表面控制着从纱线释放表面电荷，以根据具体的最终使用要求，在接地或不接地的应用中对材料提供有效的静电控制。聚酯或尼龙的外套保证了在强洗涤环境下的长寿命性能，经久耐穿并能抗酸与抗辐射。其他的能有效消散静电荷并可因为能穿用和可洗涤衣件的材料也可采用。

参看图 3，Velcro 带的可以用来将人体传感器连接到本发明衣件的前片内侧上。这可以从图 7 中看清，其中示明了装在前片上的传感器 32。传感器的连接线可以插入图 5 所示衣件后件的 T 形接头的上部装置（类似于衣服中所用钮扣夹）中。这种情形示明于图 8，在此将

5 连接线 34 插入 T 形接头 42 的上部装置中，由传感器收集的生命征兆通过进到上部 T 形接头 42 内的连接线或传感器引线 34，然后通过总合到衣件内的导电部件 25 与总线 50 送出（图 5）。此种信息再通过插入 T 形连接器 44 下部装置中的另一组连接线 34 分送到监控装置或 PSM。这种情形示明于图 9。图 6 的示意图还清楚地表明了本发明的衣件的一实施例中的数据通路。

10 通过使织物 20 的设计模件化（应用上述的 Velcro 带 68 与 T 形接头 42、44），传感器 32 与连接线 34 本身（见图 15）可以独立于织物 20 制成，这样就可适应不同的体形。上述接头易使传感器接附到电线上。使传感器与衣件相独立的另一个优点是在洗涤衣件时能不影响到传感器，这样就可使其损伤减至最小。但应认识到某些类型的传感器如 RespiTrace 则可直接针织到衣件结构内。此外，代替 Velcro 带的或在其外可将 T 形接头用于前片上的容纳某些类型的传感器（例如医院中用于 EKG 的）。

15 用来生产本发明的织物/衣件的最佳材料的规格如下。

部件	材料	支数（CC）
舒适（CC）	棉、微纤度聚合物/ 棉混合物	18s Ne
外形配合（FFC）	Spandex	6S Ne 包芯纺纱，由 560 纤度 Spandex 纱
普遍与无规的电导 （ECC）	X 抗静电尼龙，以 PVC 绝缘不锈钢，以 PVC 绝缘	6S Ne 110 Tex
静电消散（SDC）	Nega-Stat	18s Ne

以上纱线支数是根据内衣中通常所用纱线支数初始试验结构而选定的，也可采用其他纱线支数。织物重量约为 $60Z/y\alpha^2$ 或稍小。

20 图 11 是本发明另一实施形式的前视图而图 12 是图 11 中单件整体式结构的展开图。在此整体式件的中部开有孔（图 12 中未示出）使婴儿头部可滑过此孔面让衣件穿用到婴儿身上。此颈孔可从图 11 看清。数据总线 50 装附于半个衣件（前片）之上，图中还示明了用来将其装附到此衣件另一半（后侧）上的 Velcor 带 64。图 13 示明了此衣件的后片，在其所具 Velcro 带 70 中连接着在前侧上的带 72 而

为婴儿形成外形配合衣件。图 14 示明设于前片内侧上的传感器 32 以及插入衣件的 T 形接头中的传感器连接线 34。此种单件式的实施形式与图 1~5 中所描述的前一实施形式的区别在于，数据总线是在衣件前侧，封围的 Velcro 带是在衣件后侧，而衣件是从前到后合围。此后一实施形式在衣件的前方具有平缓的外观。但从易于使用的观点考虑，前一实施形式是较好的，它能更好地控制成恰当地置于婴儿身上并可使婴儿处处感到舒适，这是由于衣件的背面没有会因 Velcro 带造成“脊”而为平滑的。此后一实施形式也可有选择地制成两件式的。而能综合前一实施形式（图 2 与 4）的肩部接合/调节特点。

正如前面说明过的，在本发明的所有实施形式中，可以用拉链、钮扣、钩、缝合、胶合或其他方式来连接前片与后片。此外，用来装附传感器与传送数据的各种接口或界面（Velcro 带、T 形接头、连接线段等）可以根据所需的和所确信的有利点而变动。类似地，可以在衣件的前片作这种设置，以便容易照顾新生儿的脐带。

适用的传感器包括传统的医院 EKG 传感器、温度传感器如任意的热敏电阻型传感器、声传感器如用于任何一般目的的佩带式传声器，以及呼吸速率传感器如 RespiTrace 传感器。

2. 机织织物/衣着

前已描述过可把针织用作构成本发明实施形式的方法，但也可采用机织方法来形成在其中总合有信息基础结构部件的织物/衣件。在其织物中有信息基础结构的机织衣件例子以及用于这种衣件织物的机织方法见于 1998 年 9 月 21 日提交的本申请人等的共同未决美国专利申请系列 No. 09/157607，关于它，已对本申请人等的共同未决 PCT 申请 PCT/US 98/19620（国际公布 No. WO 94/15722）提出了优先权，这两项申请的全部内容已综合于此作为参考。

图 16 示明了由聚酯/棉纱机织舒适部件构成的本发明的织物的一种实施形式。用于载运传感器数据或其他信息的数据/功率总线，通过于织物中机织入在衣件各侧与之分开 5mm 的十二根绝缘导电纱而总合到此织物中。此外，如图 16 所示，在此织物中机织入一 RespiTrace 传感器。来自胸高处的 RespiTrace 传感器和另一机织于下腹高度处的传感器的信号，直接或通过下面更详细说明的 PSM 送至一监控装置去测量穿用者的呼吸速率。在温度传感器的情形，所用的最好是标准

热敏电阻型传感器。在声传感器情形最好采用佩带式传声器。至于 EKG 传感器，最好采用与典型医院设有相结合的标准类型传感器。

图 17~19 示明了用于外形配合的机织结构的所述织物的其他实施形式，这些设计中的经纱与纬纱给定于下。

	经纱		纬纱	
	材料	EPI	材料	PPI
设计 I (图 17)	聚酯/棉	30	聚酯/棉	10
			560 纤度包芯纺纱 Spandex	8
			聚酯/棉	10
设计 II (图 18)	聚酯/棉	30	聚酯/棉	14
			560 纤度包芯纺纱 Spandex	14
设计 III (图 19)	聚酯/棉	30	240 纤度包芯纺纱 Spandex	10
			260 纤度包芯纺纱 Spandex	8
			240 纤度包芯纺纱 Spandex	10

5 图 20 示明本发明织物的另一种代表设计，它是单件式衣物，类似于规则的无袖的圆领衫。图中的示例指的是此织物的各种结构部件在 2” 部段上的纱的相对分布。

 这种机织织物的信息基础结构部件如图示包括用于传感织物 20 的材料 24 或用于传感一或多个生命征兆的材料 25 或两者，这些材料是在机织此织物的舒适部件过程中进行机织的。在将此织物形成为衣
10 件后，这些材料可以连至监控器（下称“个人状态监控器”或“PSM”）它从上述传感材料取得读数，监控这种读数，而根据这些读数与此监控器所需的调节发生警报，详见后述。如同前面涉及到本发明的针织实施形式所述，在不需进行渗透探测的情形则不需包括用于渗透探测
15 的材料。要是需作渗透探测，它们可以包括于针织的实施形式中。

 适用于提供渗透探测和警报的材料包括但不限于：石英质光纤、塑料光纤与硅橡胶光纤。适用的光纤包括具有填料的光纤，它们所见的带宽能支持所欲传送的信号和所需的数据流。石英质光纤设计供高带宽与长距离传输用。它们极细的石英芯和低数值孔径（NA）能提供
20 很宽的带宽（高达 500mhz · km）和低的衰减（低至 0.5dβ /km）。但这种纤维当前并非最佳的，这是由安装时需要很高的劳动成本以及会有使光纤碎裂的危险。

塑料光纤 (POF) 能提供与玻璃光纤相同的许多优点, 但是重量轻且成本低。在光纤的某些应用中, 例如用在传感器和医疗中时, 所用的光纤很短 (至多几米), 因而光纤的损耗与色散可以忽略不计。相反, 良好的光学透明性、合适的机械强度以及易弯曲性则是更重要的性质。此外, POF 不像玻璃光纤那样易碎裂因而与之相比能更安全地用于织物。

对于较短的长度而言, POF 有许多超过玻璃光纤的固有优点。POF 有较高的数字孔 (N.A.), 这有助于其输出较大的功率, 较高的 N.A. 还能降低 POF 因光纤弯曲而易造成光损耗。同时它在可见波长范围的透过率高于在其他光谱范围的, 这是一个优点, 因为在绝大多数医用传感器中, 变换器都是用可见光谱范围中的波长驱动的。POF 由于其传光性质能同玻璃光纤一样有相似的高带宽和相同的抗电磁干扰性。除了较廉价外, POF 还能用热板方法端接, 它将超量的光纤熔回为光学质量的最终光洁度。这种简便的终接方法结合 POF 连接系统的快速连接设计允许在一分钟内终接节点。这等于说是只需极低的组装费用。此外, POF 能在较苛刻的环境中经受住较粗厉的机械处理。对于在短距离内用于传送可见波长光所要求的廉价而耐用的光纤, 当前主要是由聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 或苯乙烯基聚合物制的 POF。

硅橡胶光纤 (SROF) 是第三类光纤, 能提供优异的弯曲性质与弹性恢复性, 但它们较厚 (约为 5mm) 而且会造成高度的信号衰减。此外, 它们会受到高湿度的影响且迄未商品化, 因此这类纤维当前并不宜用于所述织物中。

图 20 中, POF24 示明于织物的纬向, 但并非必须只限于纬向。为了将渗透传感部件材料引入筒状机织织物中, 最好是将 POF 在全成形机织织物产生过程 (见共同未决美国专利申请系列 No. 09/157607 中所述, 其整体内容已全综合于此) 以螺旋形式总合到此结构中, 这种 POF 是连续地通过此织而物而无任何间断。这样就形成了只是单一的整体式织物而在衣件中不存在接缝。最佳的 POF 可购自 Toray Industries, N.Y, 具体是产品牌号为 PGS-FB 250 的光纤软线。

30 B. 导电纤维的互联

再返回参看图 10, 可以由下列操作将引入织物中的导电纤维互联:

1. 在所欲相交区软化并除去导电纤维的绝缘;
2. 在此相交区磨除此绝缘;
3. 于此相交区涂布导电聚合物膏以在导电纤维之间形成互联;
4. 使这种互联区绝缘以防发生有害的短路;
5. 必要时, 装上传感器或接头。

由于自动化对大规模生产织物/衣而言是必不可少的, 因而在发展互联方法中, 自动化的可能性已成为关键性的驱动因素。此外, 对于重显性和重复性的各种步骤, 自动化是最理想的, 这样能在连续的基础上生产均一的产品。下面讨论此各个步骤的细节。

10 1. 软化与除去绝缘

为了连接起相交的导电纤维, 首先必须除去相交处的绝缘。这可以由许多可行的方法中的任一来完成。适用的除去技术包括化学腐蚀、机械除去与任何点焊方法如超声焊、应用激光或其他局部加热技术。这类互联区最好用化学方法软化的有效地除去绝缘层例如聚氯乙
15 烯套。此过程变量为 (i) 过程中所用的化合物; (ii) 此种化合物的浓度, (iii) 所涂布的化合物量; (iv) 化合物涂布的延续时间。业已发现, 丙酮能相当良好地用作化学软化剂。涂布上几滴丙酮后, 在此过程的下一个步骤之前可保持约 10 秒钟。这种处理条件能确保导电纱本身不受伤害。此外, 由于聚酯、棉与 Spandex 不会与丙酮相
20 互作用, 它们在此处理过程中也不会受损伤。对于把不锈钢用作导电纤维的情形, 只用加热就足以实现所需软化。

2. 绝缘磨除

在有必要时, 下一个步骤便是少于业已软化的相交处磨除绝缘。可以采用振动刷最好是在 3000Hz 下振动的那种振动刷。这样能有效
25 地除去图 10 中所示互联区中的绝缘。此过程变量为 (i) 上述刷子的振动频率; (ii) 磨除过程中所加的压力; (iii) 磨除作业所延续的时间。通过调节这些参数就能除去不同类型的绝缘而不损伤导电纱本身。取决于用于除去绝缘的方法, 不一定要实施这一步骤。某些方法可以除去充分数量的绝缘而不需此磨除步骤。

30 3. 涂布导电膏

在导电纱已除去了绝缘处可以通过涂布导电膏来接通导电纱之间的电路以于导电纱之间建立互联。此过程变量为: (i) 用于此过

程的导电膏的性质；(ii) 互联区上涂布的导电膏量。导电膏应选择成，使给出的电阻最小、能良好地粘合到导电纱上、不与导电纱起化学反应。根据这些要求，Magnolia 3870 这种充银的环氧树脂型室温固化膏是理想的导电膏。它在 75°F 时的剪切强度为 2000psi 而电阻率为 $0.004\Omega \cdot \text{cm}$ 。它还可在室温固化而不与聚酰胺导电纱反应。可以用油脂枪或类似装置将这种膏涂布到互联区上。

4. 互联区的绝缘

互联区必须绝缘以防短路。可以采用聚酯/聚氨酯基的树脂为互联区绝缘。此绝缘层不得与导电膏发生化学反应、应能良好地与导电膏粘合并可提供合适的绝缘。它可以用刷或其他涂布装置涂布到互联区上。

5. 装附传感器或传感器接头

在有需要时，还可在互联区上接装传感器或传感器接头如 T 形接头。图 4 分别示明了互联点 46 与 T 形接头 42 和 44 所成的组。图 8 和 9 示明了应用 T 形接头通过本发明的衣件将传感器数据载运到监控设备上。

另一种改型是利用导电纤维本身或通过用互联技术安装在导电纤维的传感器而给衣件形成键盘能力，使得这种键盘能用作插入本发明织物中的信息处理与监控装置的输入装置。

C. 包芯纺纱工艺

包芯纺纱是以旋覆纤维（例如绵或聚酯/棉的）包覆嵌芯纱的工艺。这在本发明中并非所有情形都有这种需要。当信息基础结构部件或舒适部件之外的其它部件不具有衣件所需的舒适性质时才有这种需要。存在着两种为纱包芯两种为纱包芯的方法，一种是采有改型的环锭纺纱机，另一是采用摩擦纺纱机。环锭纺纱机是多用途的，可以用来包芯纺纱细与粗支数的纱，但其生产率低且卷装尺寸小。摩擦纺纱机只可以用来生产粗支数的纱，但其生产率与卷装尺寸则远高于环锭纺纱的。对于所用的纱较粗时则摩擦纺纱工艺对于包芯纺纱较为理想。

用于生产包芯纺纱的摩擦纺纱机的最佳结构如下:

参数	细节
机型	DREF3
机器说明	摩擦包芯纺纱机
牵伸	200
速率	170m/min
并线数	5
牵伸机型	3/3
芯皮比	50:50

已生产了本发明的针织衣件的全尺寸原型。虽然前面讨论的两个实施形式都已生产, 但前一个(图1~5)是优先选用的。

当前所用的 DSM 是购自 Resplronics, Inc. 的心脏呼吸监控设备, 其中插入有来自衣件的连接线 34 以载运和记录传感器的数据(图6)。或者且最好是, 此 DSM 应作为一种轻量装置, 最好位于婴儿的臀部/腰部高度处, 即在衣件的底部并离开设有传感器连线的胸部高度处。由这种类似寻呼电话接收机的设在 PSM 所获得的信息(例如心率、呼吸速等)一旦超过呼吸暂停/心搏徐缓的预定阈值, 就应传送到摇控中心(例如在监控站和/或在医院的医务人员), 同时给看护人发出警报。这种信息的传送可以通过宽带码分复用或相关技术中周知的其他适当的无线数据发送技术进行。发射机可以 PSM 内或装附到 PSM 上, 或可以位于使用者外衣上的外部而用导线或其他适当装置与 PSM 连接。图 6 给出了本发明衣件的整体结构。

D. 设有整体式信息基础结构的织物(衣件)的工作

下面讨论具有整体式信息基础结构的上述织物/衣件的工作, 用以说明它对生命征兆的监控本领且不会有任何将导线卷绕婴儿的风险。

生命征兆监控:

1. 以后片铺设于某种表面上(例如桌面或婴儿床面), 将翼片 52 展开。将婴儿(胸上无任何衣物)的背部放在此背片上。
2. 将心电呼吸传感器 32 装附到前片的 Velcro 带 68 上, 如图 3 所示。将连接线接装到传感器上。
3. 将设有传感器与连接线的前片置于婴儿胸腔上。将传感器上

的连接线 34 插入背片的翼片 52 上 T 形接头 42 的上部装置中。

4. 将第二组连接线 34 插入背片左翼片上 T 形接头 44 的下部装置中；这组连接线的另一端则通过衣件的底部松弛下。

5. 将两个翼片闭合同时，将 Velcro 64 与前片上的 Velcro 60 结合而保证适贴配合，以使传感器定位成能使错误报警的风险减至最小，同时让婴儿感到舒适。这一特点有助于随着婴儿的成长而延长这种衣件的使用寿命。

6. 在前片与后片上的肩部 Velcro 带 62 与 66 可分别用调节衣件肩部长度的方法以保证对婴儿有合适的配合。

10 7. 用底部封围件 90 与 92 将此前后两片于下端结合以形成整体或衣件。

8. 将连接线 34 的两个自由端钩合到心电呼吸监控器上，接通监控器。

15 9. 来自这两个传感器的心率与呼吸速率信号通过接在此两个传感器的这组连接线、通过 T 形接头、通过导电部件、通过数据点线而到达衣件底部处的 T 形接头组，通过插入这组 T 形接头的第二组连接线而到达心脏呼吸监控器。

10. 要是来自传感器的信号在正常范围内，除了连续地记录和删除数据外，不发生特别的作用。

20 11. 若是来自传感器的信号是在暂停呼吸和/或心博徐缓的预设阈值之外，则产生两种功能。首先，监控器发生声响警报的警告有关问题是看护人。其次，监控器记录下 EKG、心率变化趋势与呼吸波形。然后这些数据通过电站调制解调器下载，以在遥控点或医院由合适的医务人员以核查这种事件。

25 本发明的织物/衣件易于利用并能满足监控婴儿生命征兆的所有功能要求。此外，在设计时消除了导线卷绕婴儿的危险。这样，本发明有助于减少和防止因 SIDS 所致的死亡。其他方面的应用包括需要对婴儿的身体状态与定位的数据进行更新的安全活动。通过将这种物理传感器与 GPS（全球定位系统）结合，可以监控婴儿的定位与身体
30 信号，从而能增加婴儿的安全性。

由于家庭安全工业是监控与保护家庭的一项大事业。因而本申请的具有整体式信息基础结构的织物，有可能发展成一门用于可靠和有

效地在家监控婴儿而由此变换家庭保健资料的输出方式的新型工业。

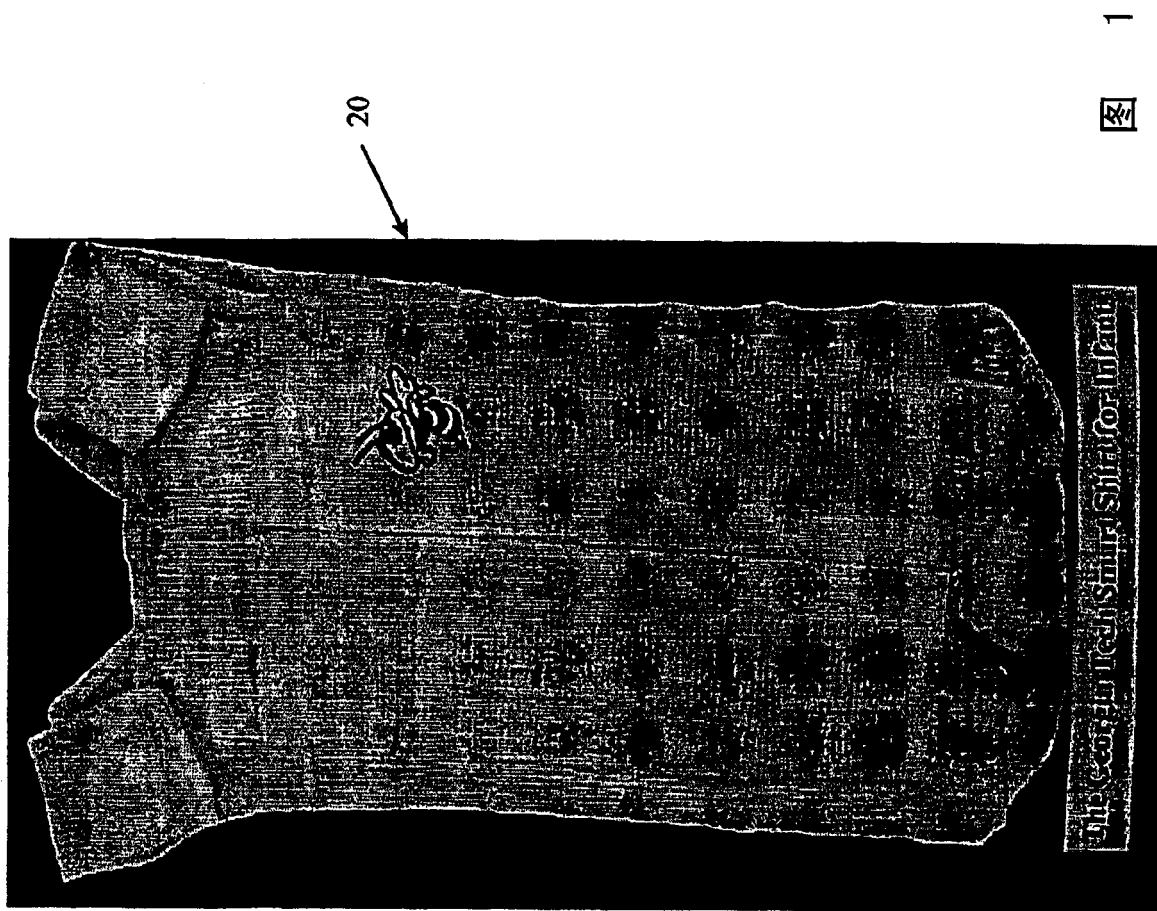
此外，这种织物/衣件也能传送为与数据总线或 PSM 连接的接收器所接收的信号，还能在所接收的信号需要某种带宽时利用分离的总线来收发信号。

在单一衣件内加入收发功能的优点包括能减少婴儿身上的设备量。

专用设计的传感器除了能传送婴儿的生命征兆数据外，还能通过织物/衣件中的导电部件（数据总线）用作外部信号（例如来自 PSM 的信号）的接收机。例如这一特点能被用来自动模拟（摇动/振动）婴儿经历的暂停呼吸与心搏徐缓。上述外部信号可以包括声信号、位置信号以及一组部件的另一些部件上的信息等。这类信息可以用 β -CDMA 或其他通信协议发送。例如，所接收的信号可以通过衣件传送给使用者所戴耳机的声信号。可以将视频数据提供给衣件相连的监控器或装附在衣件上的平显示屏。这种织物/衣件可以在需要某种带宽来接收信号时利用独立的总线来收发信号。此外，这一特点也可在有需要时用来调节灵敏度。这样，此种织物/衣件开拓了一类自适应的和反应式的织物结构（ARTS）。这类织物的一项有关应用是与 Java 或类似的启动装置或设备相互作用，以增强对婴儿的整体健康情况特别是易患 SIDS 的婴儿的整体健康情况的输出。

这种织物/衣件允许通过相对于衣件插入（或除下）芯片/传感器，由一种新的方式来定制同穿用者“配合”的信息处理装置，从而构成了可穿戴的信息基础结构。

尽管本发明业已通过其最佳形式作了公开，但应认识到，本领域技术人员在不脱离所述权利要求书所规定的本发明的精神与范围及其等效内容时，是可以作出种种改型与增删的。



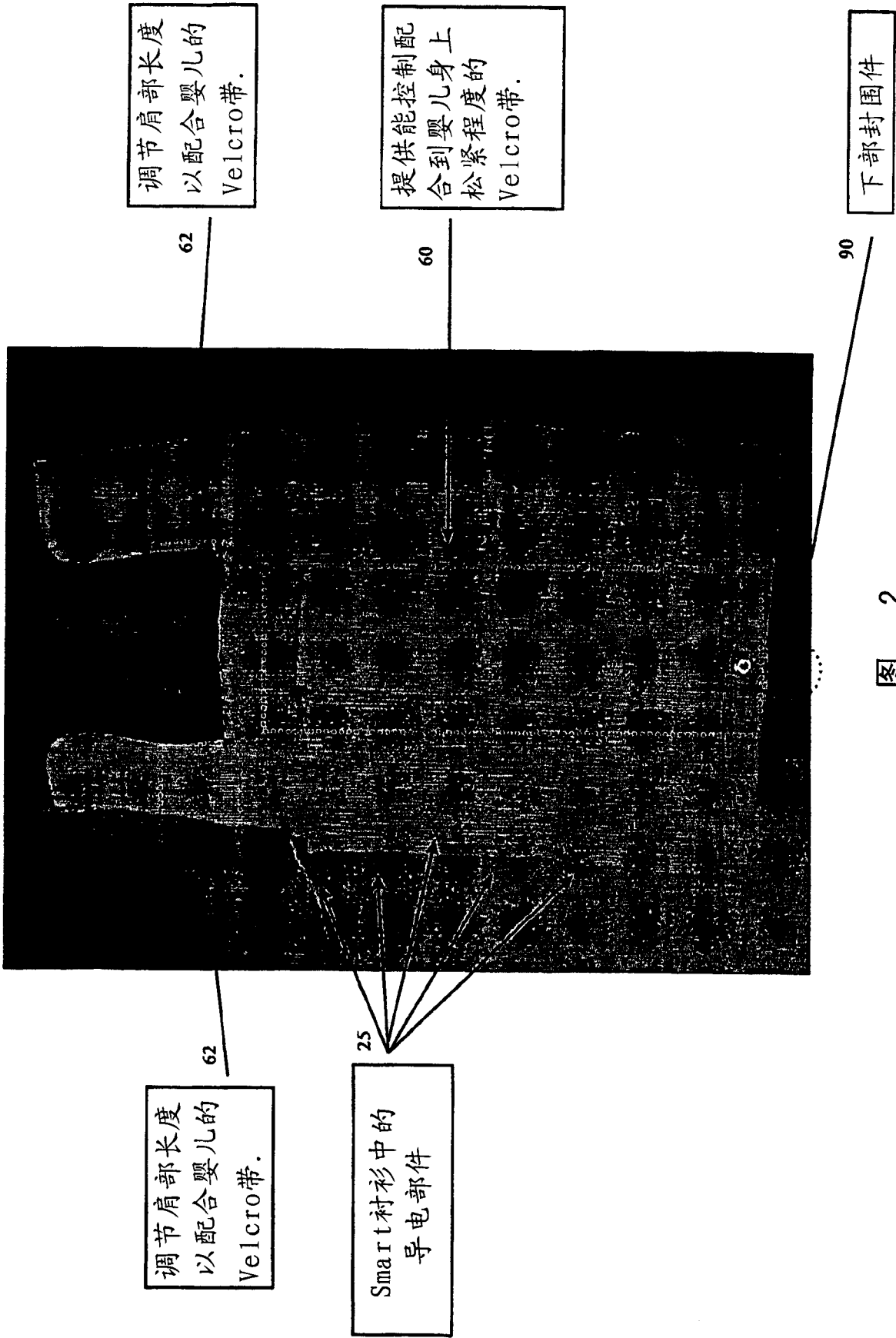


图 2

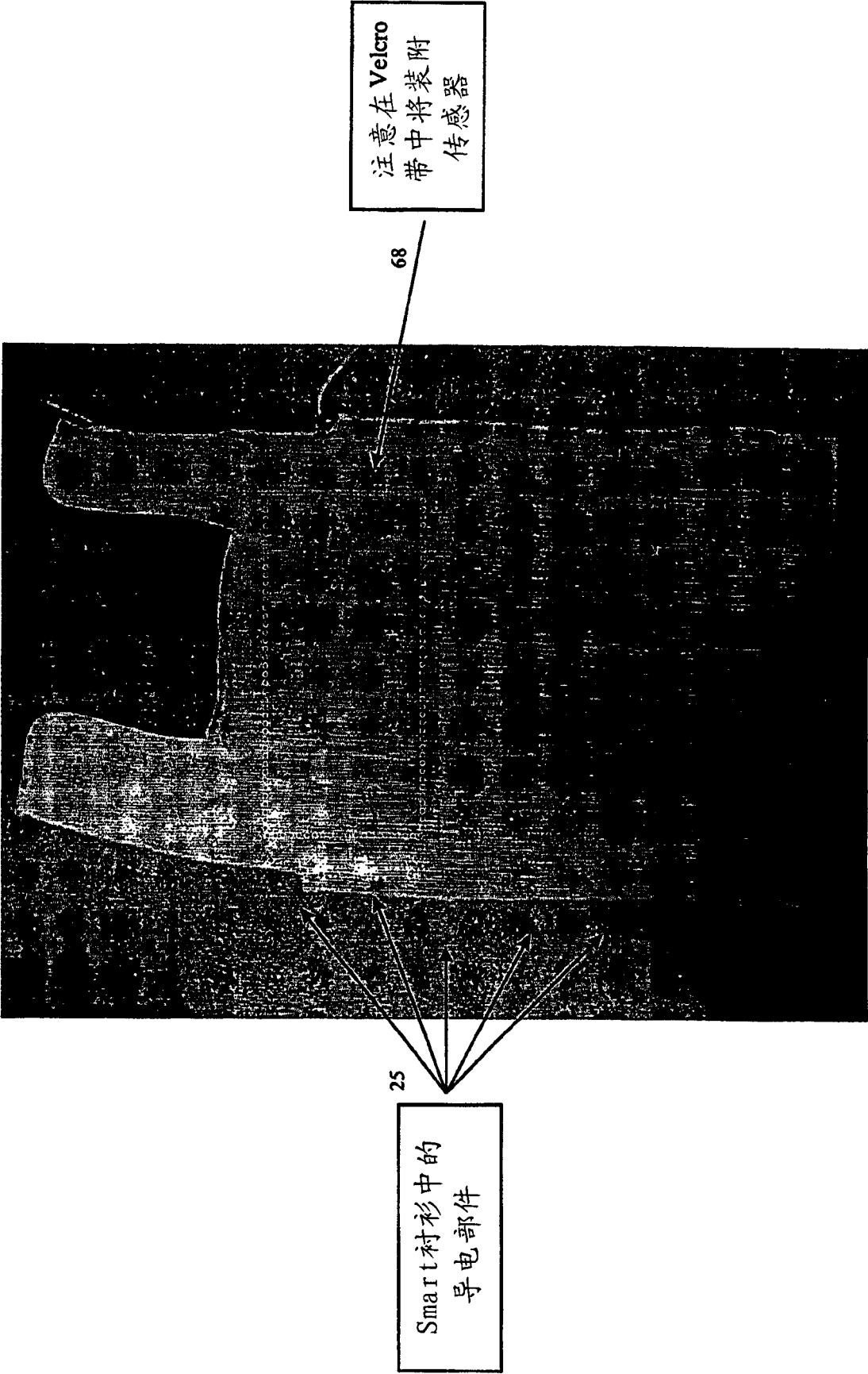


图 3

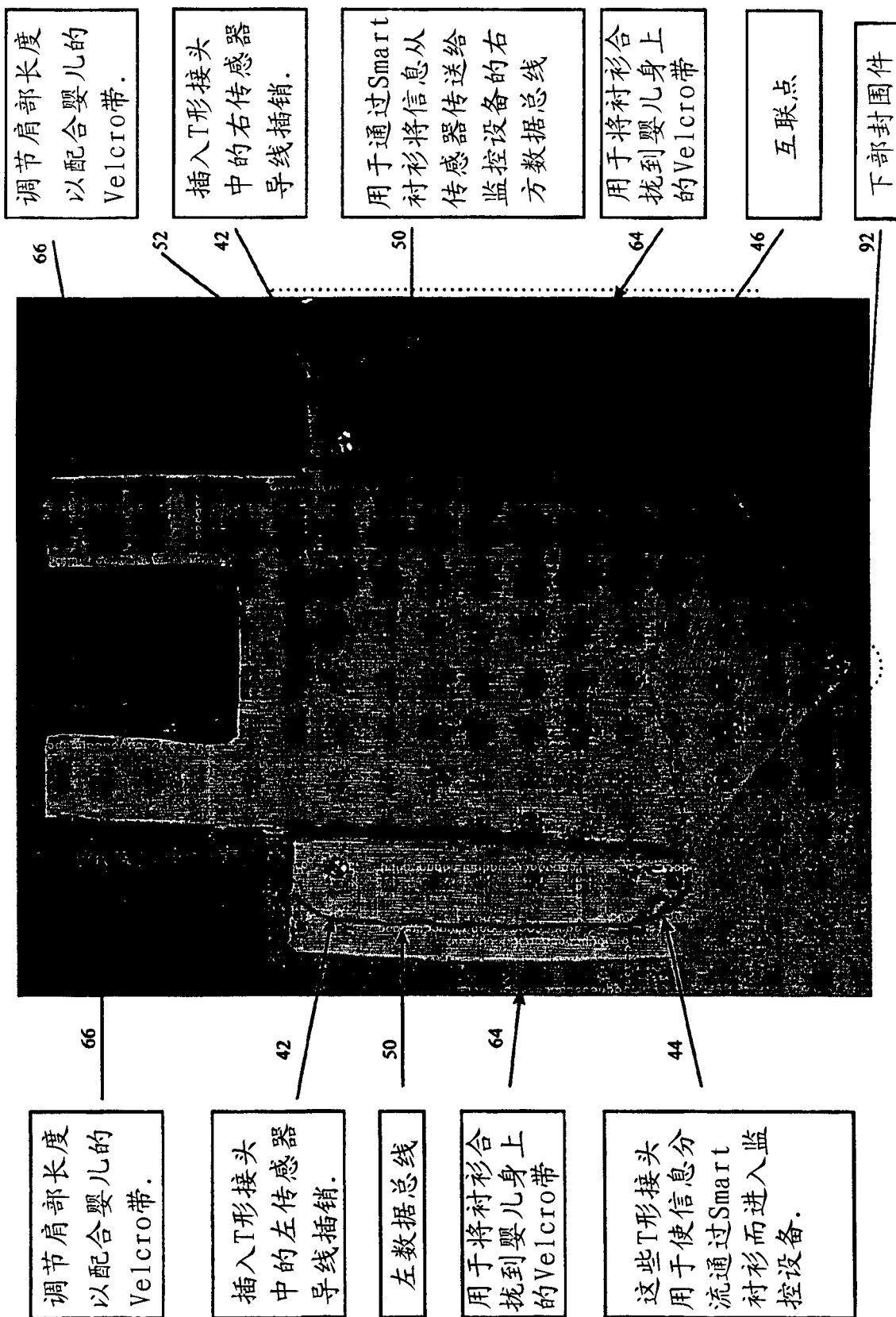


图 4

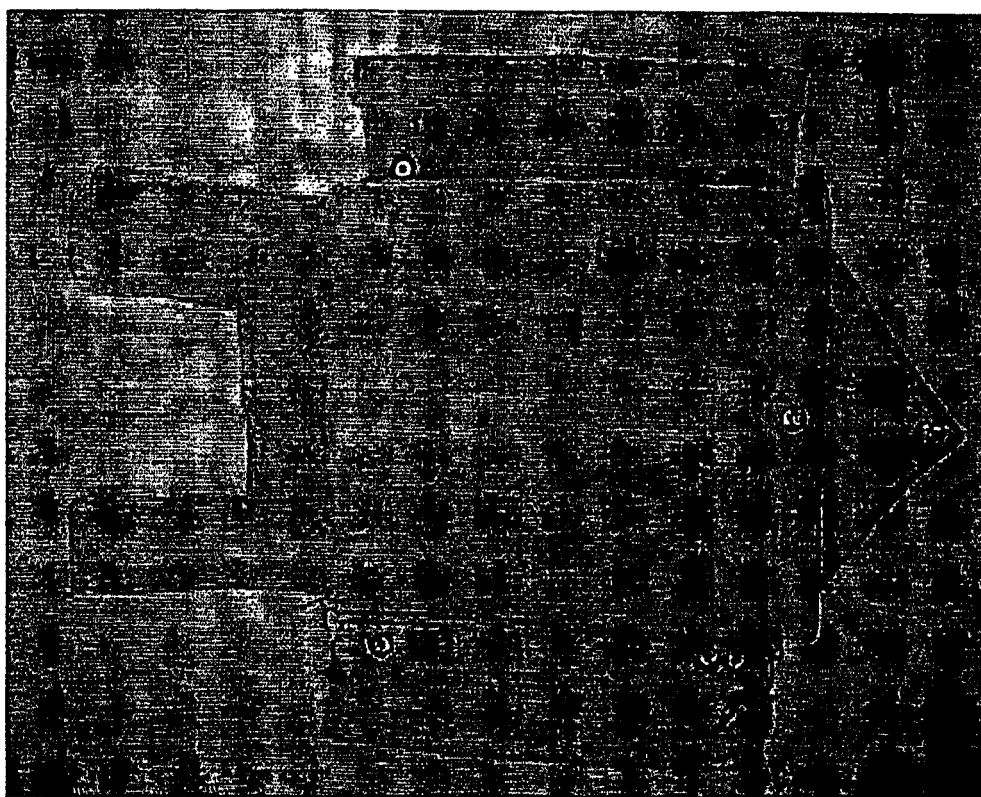
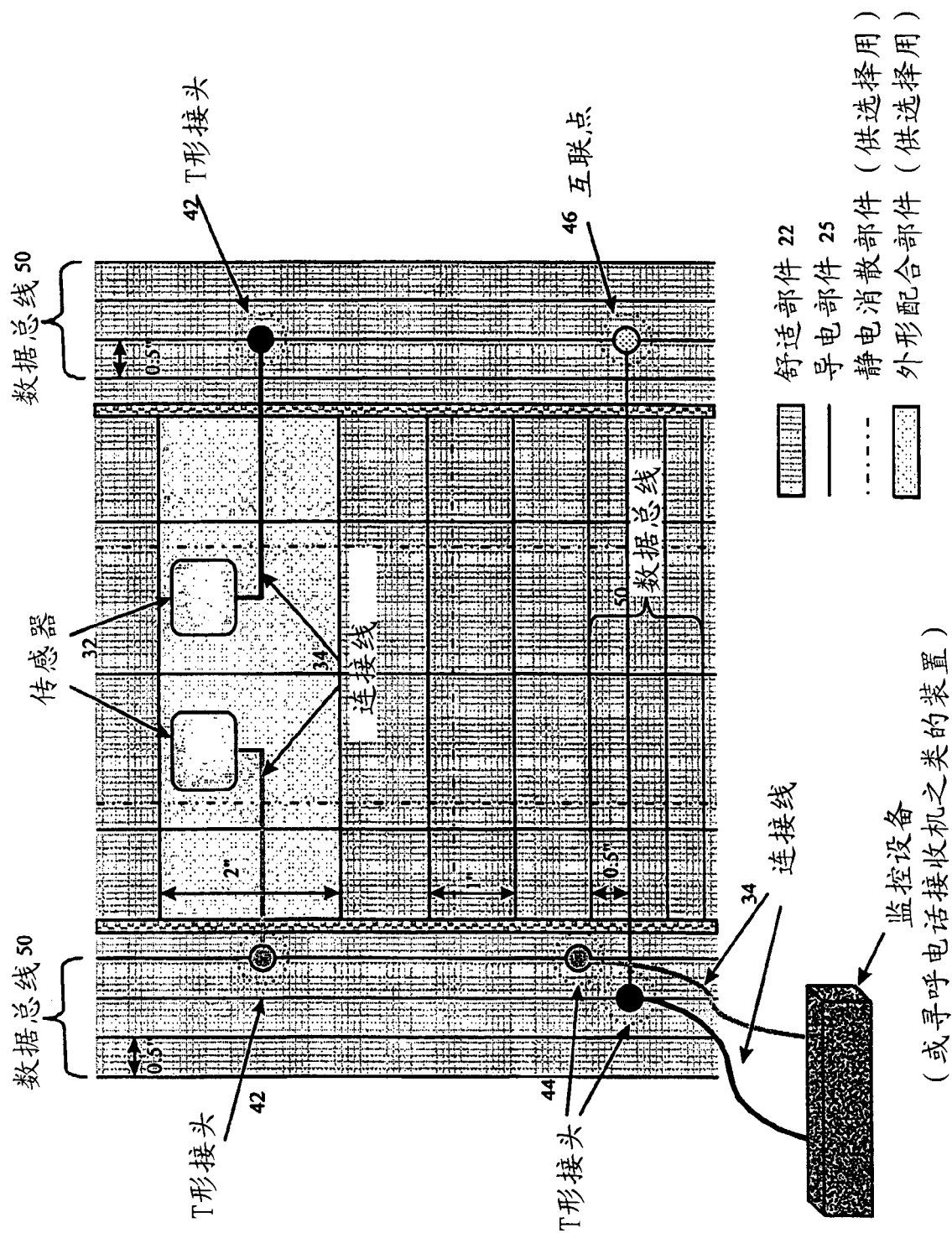


图 5



6
四

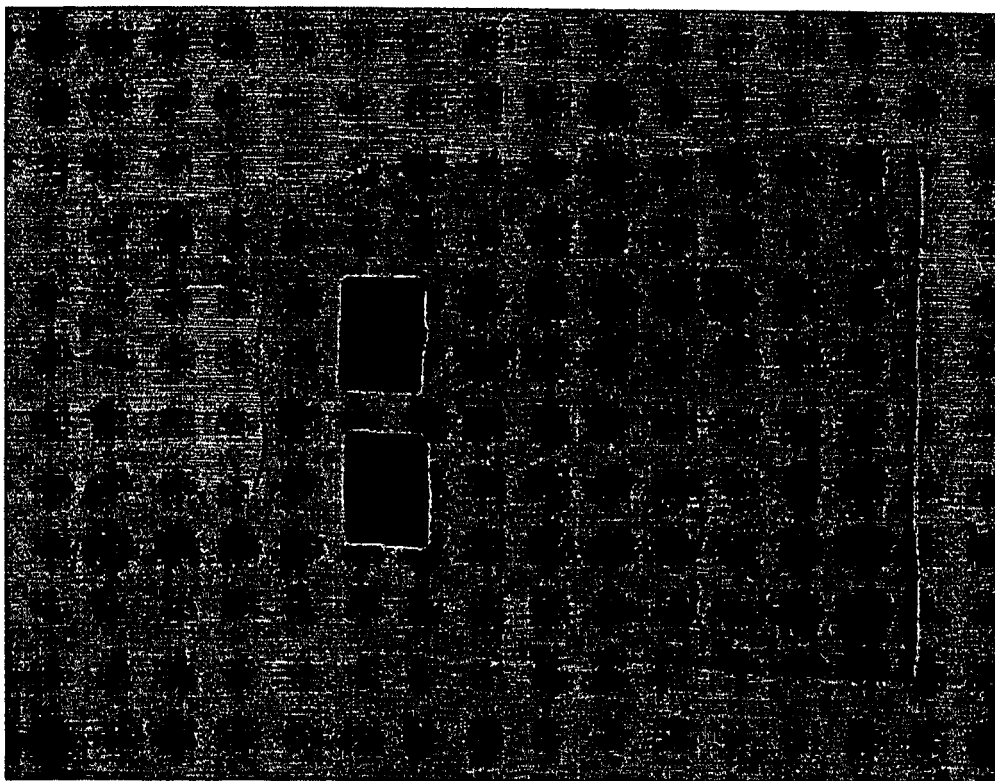
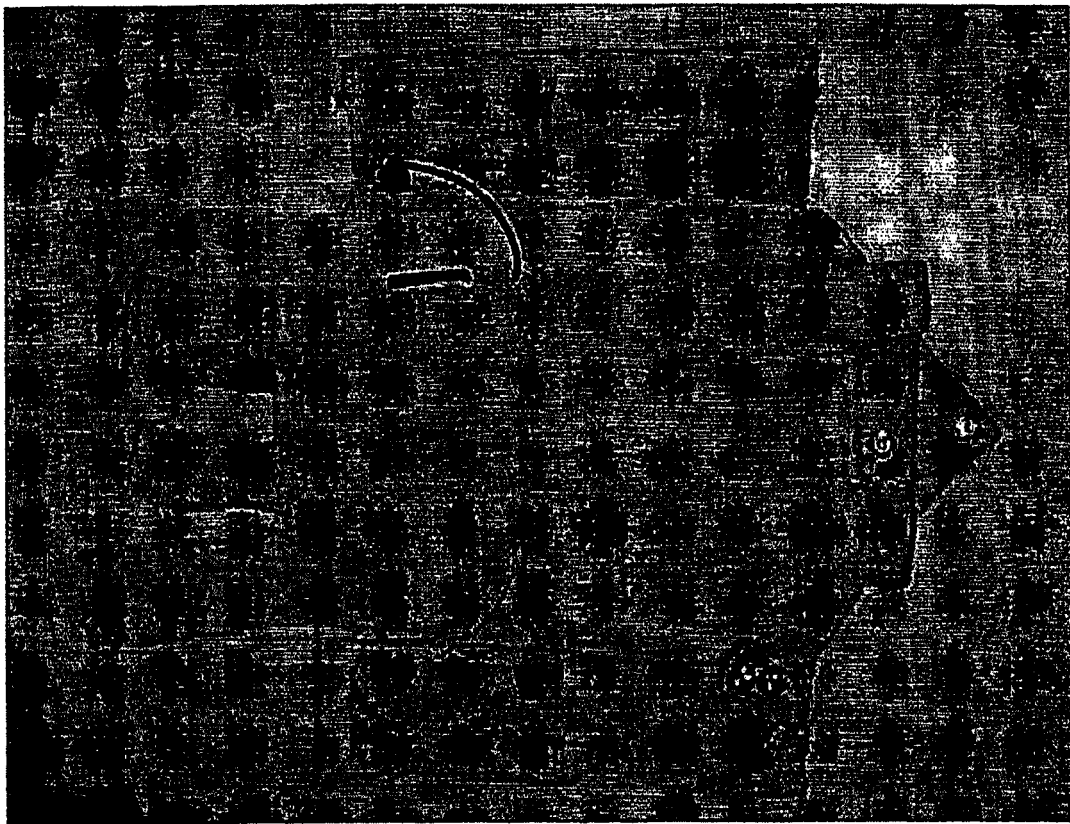


图 7



8

图

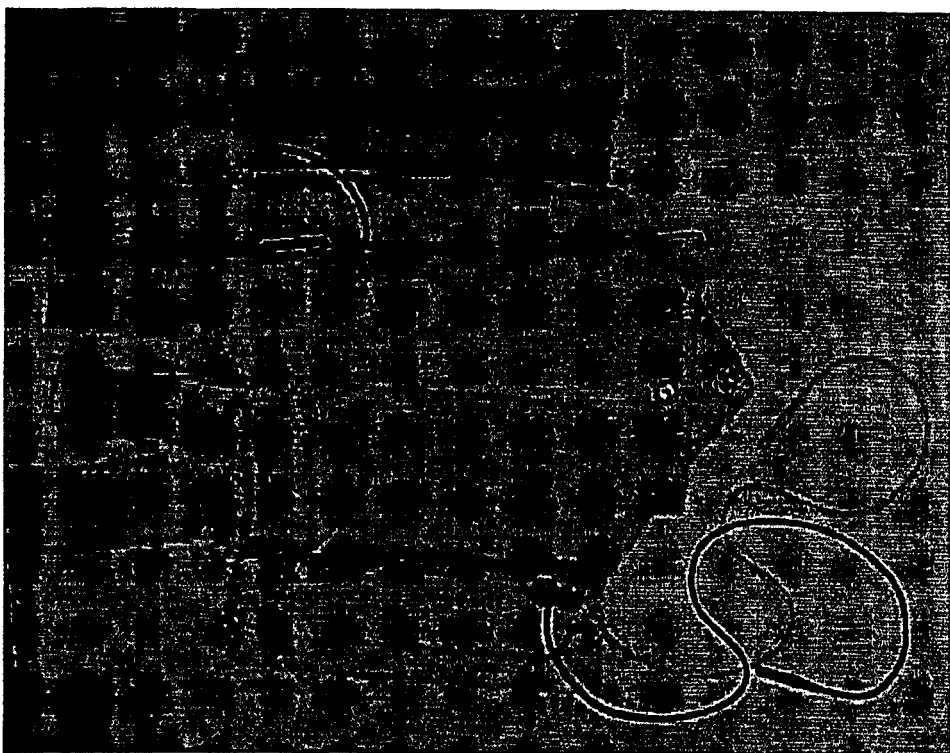


图 6

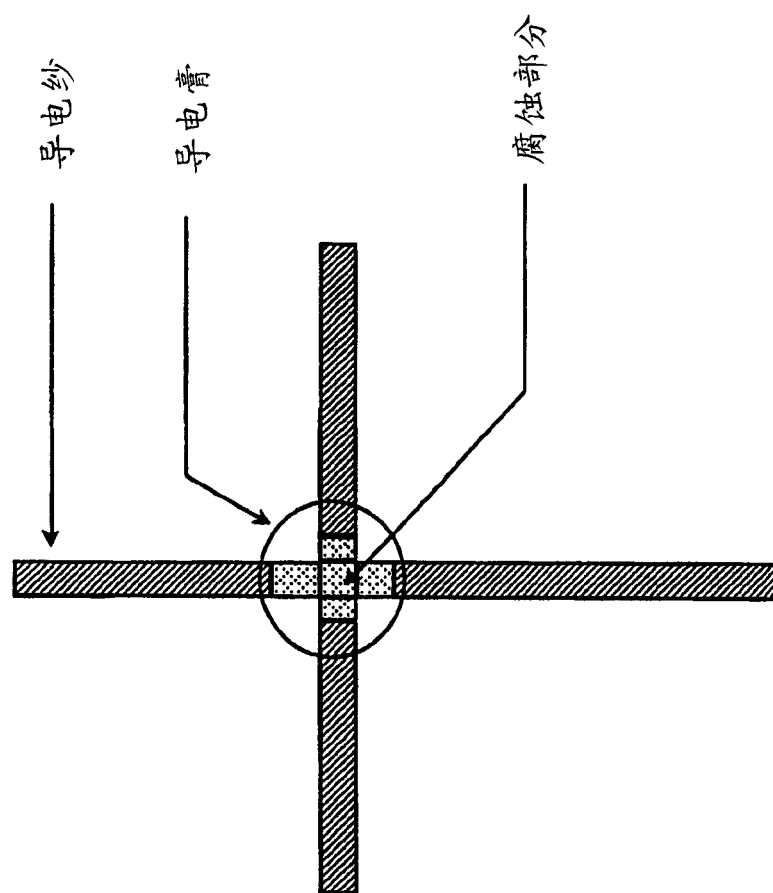


图 10

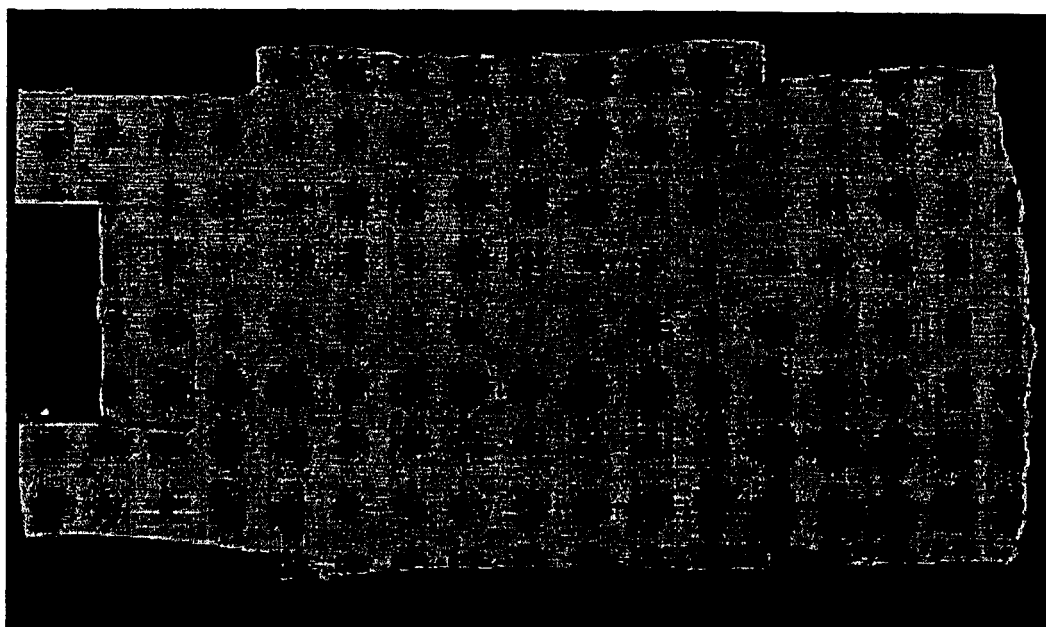


图 11

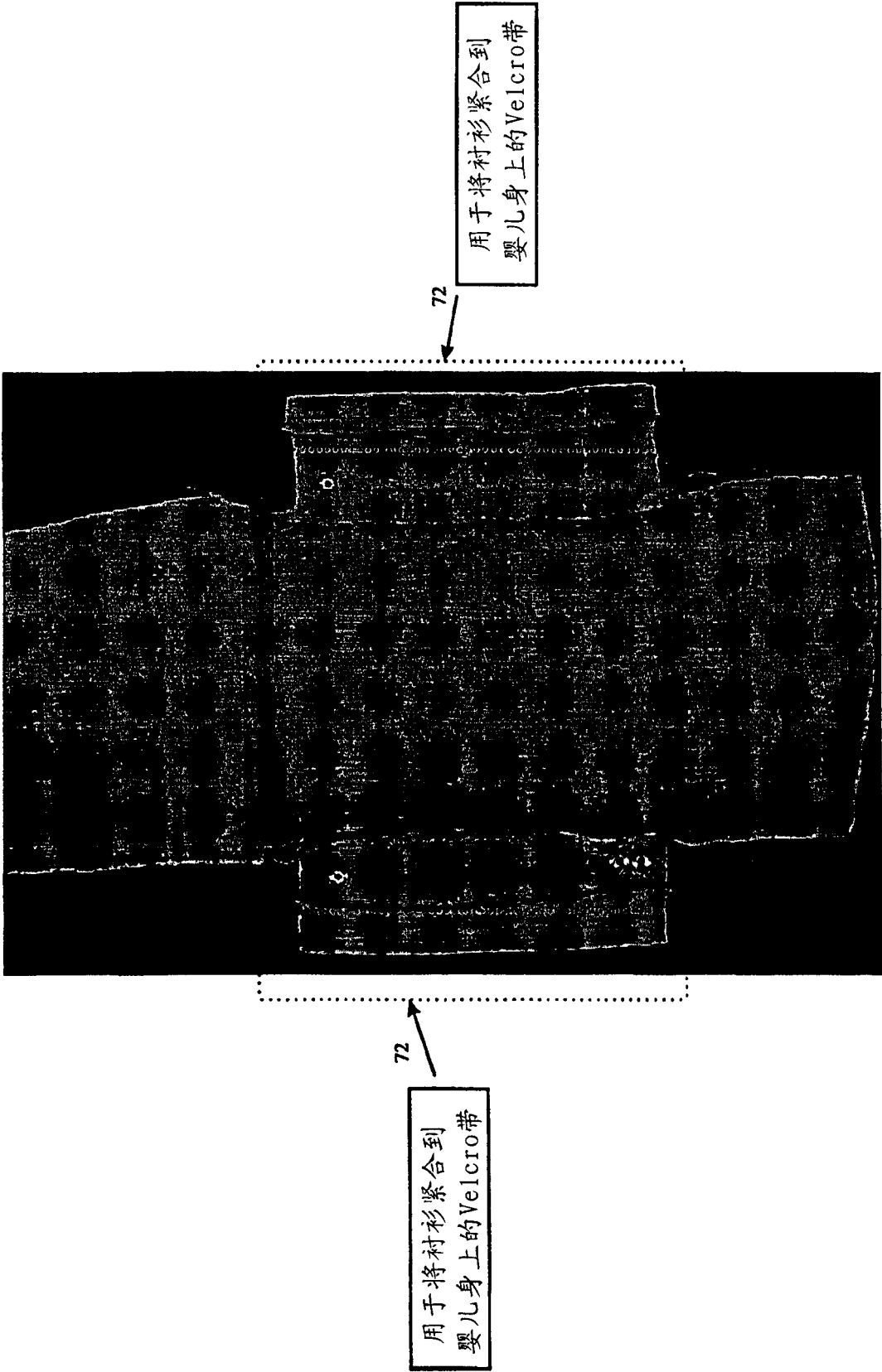


图 12

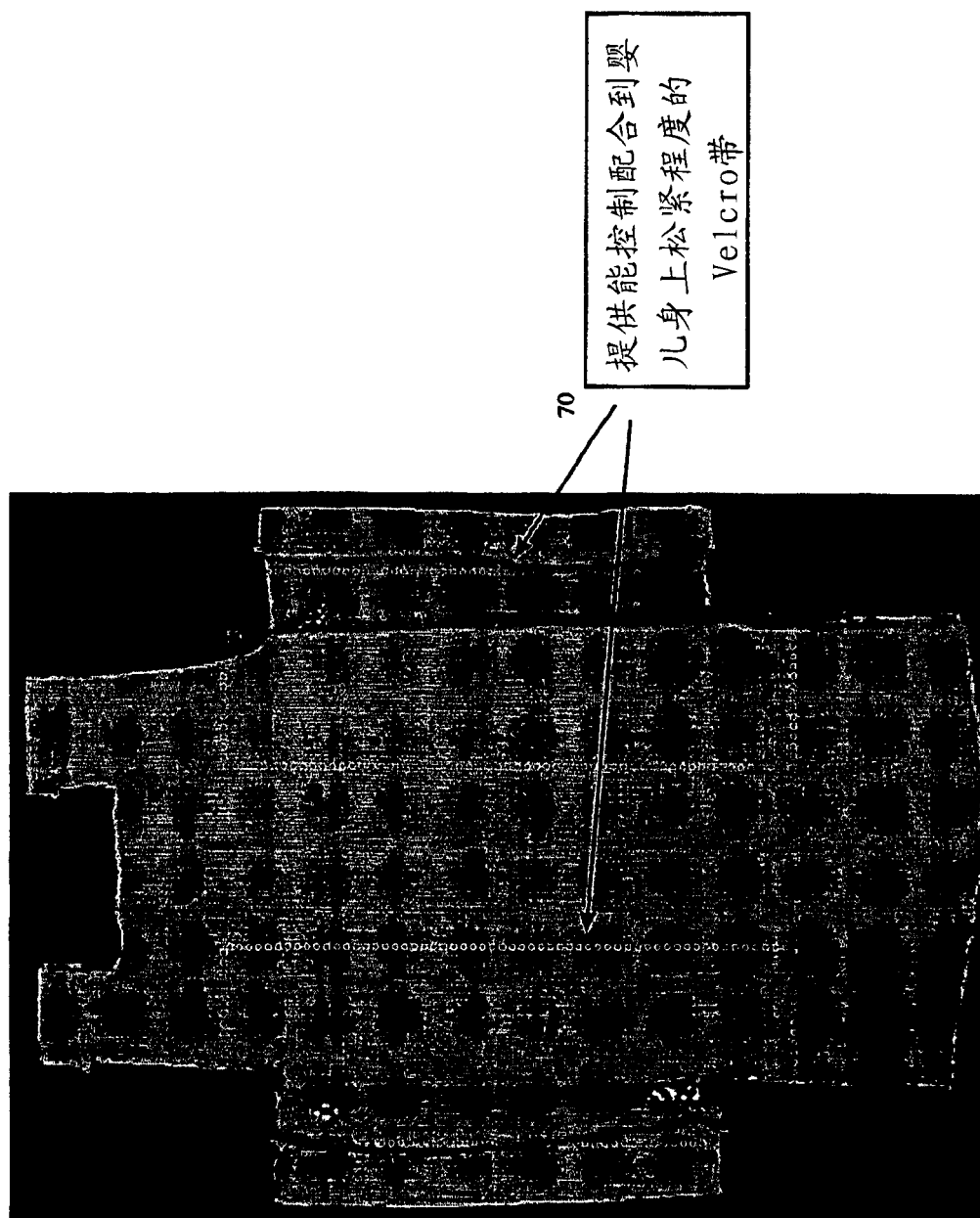


图 13

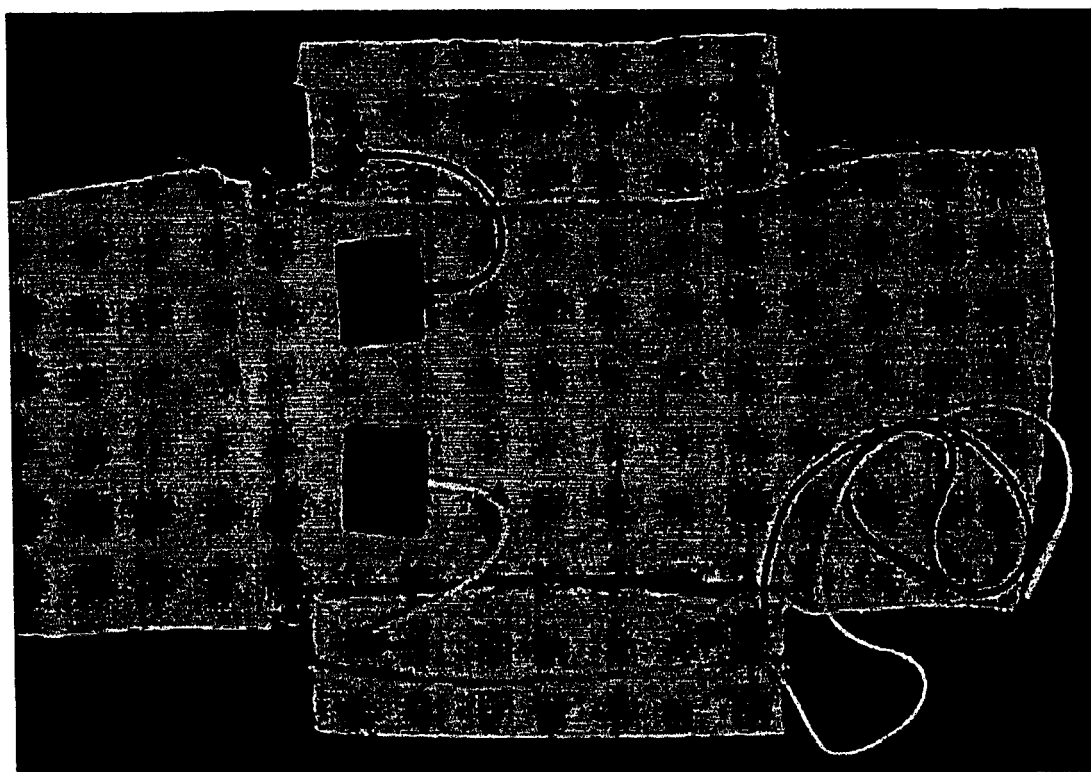


图 14

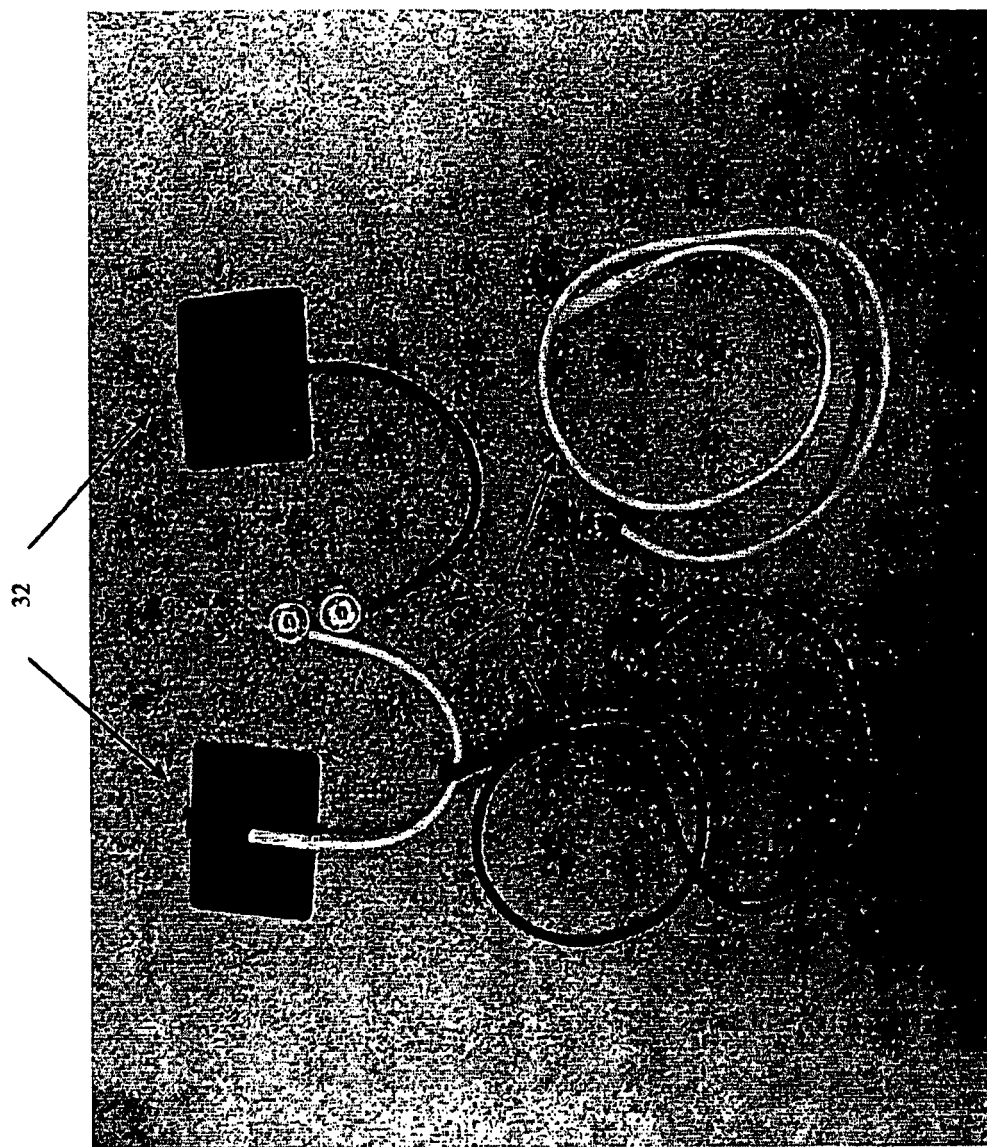


图 15

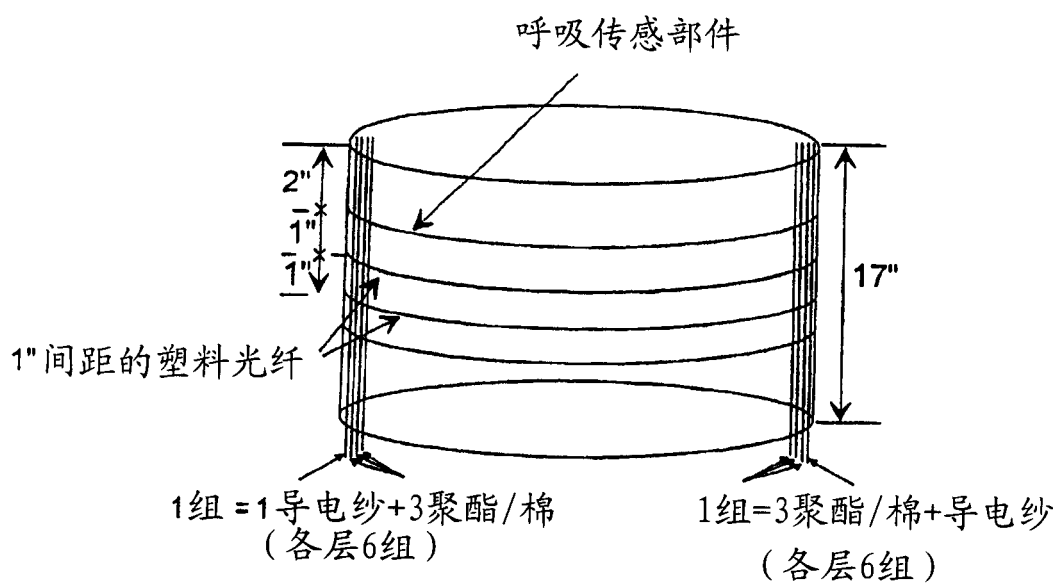
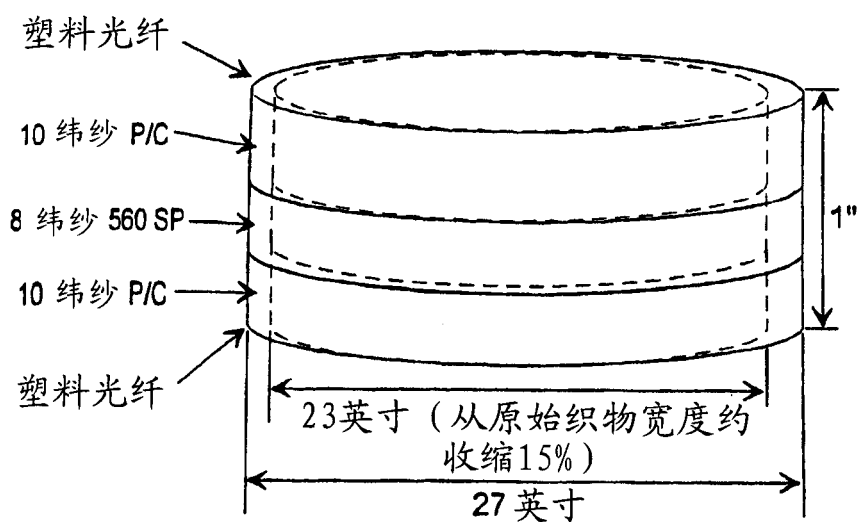


图 16



POF	塑料光纤
560 SP	560 纤度聚酯/棉 包芯纺纱spandex
P/C	50/50 聚酯/棉 混合物

图 17

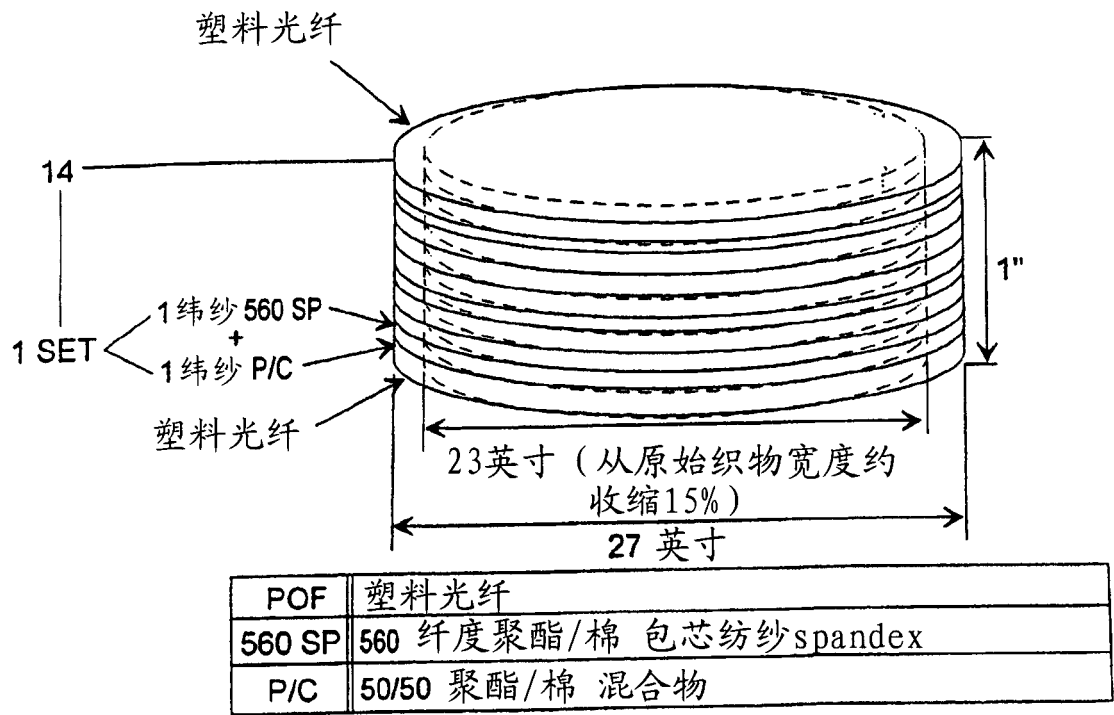


图 18

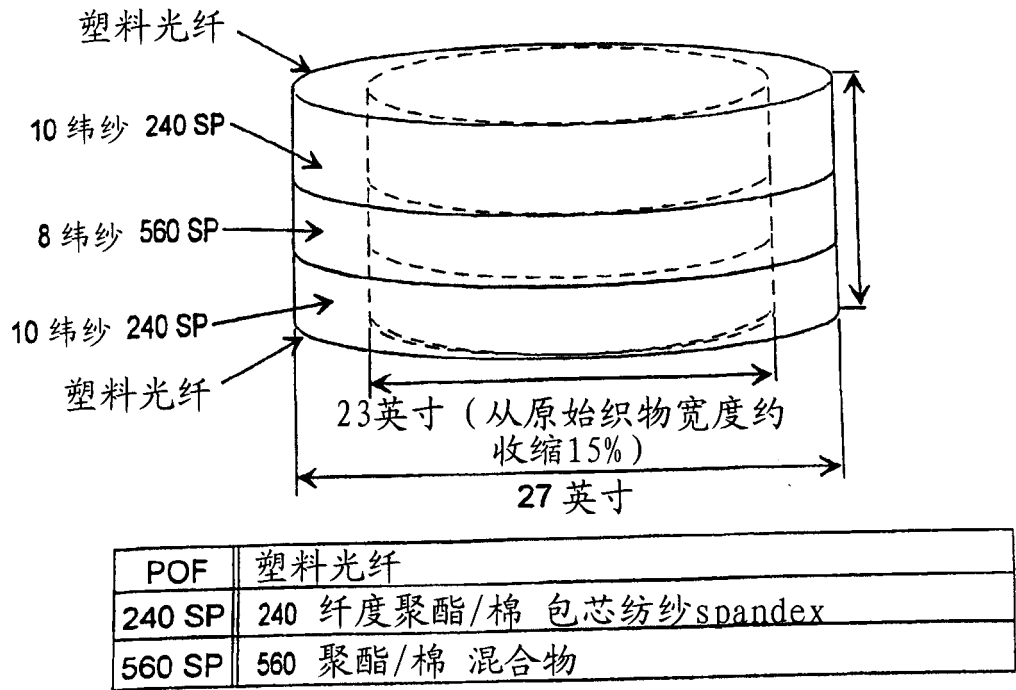


图 19

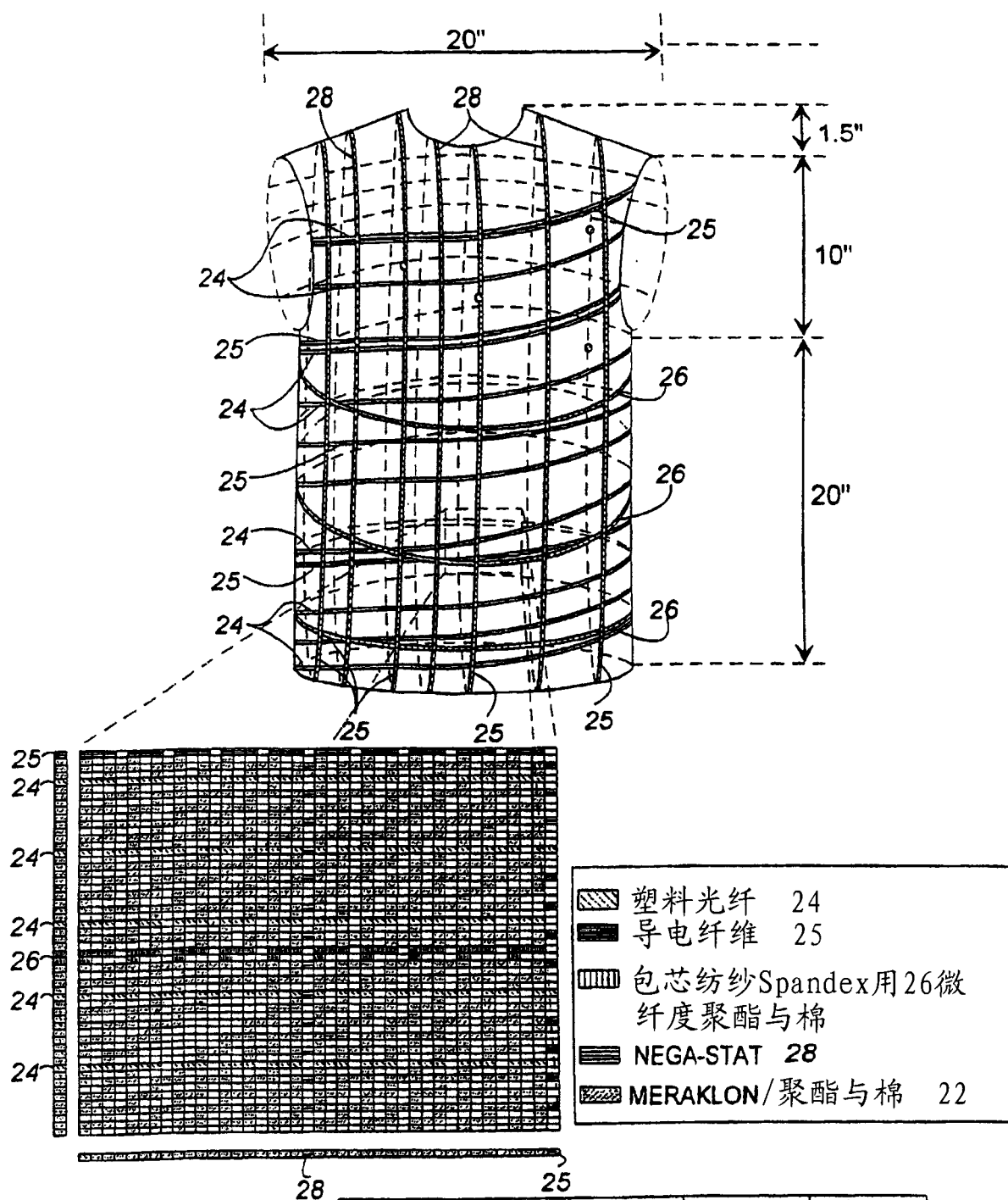


图 20

材料	经纱/ 英寸	纬纱/ 英寸
塑料光纤 24	0	5.5
导电纤维 25	0.5	0.5
包芯纺纱Spandex用26微 纤度聚酯与棉	0	1
NEGA-STAT 28	0.5	0
MERAKLON/聚酯与棉 22	39	47

专利名称(译)	用以监控婴儿生命征兆的织物和衣件		
公开(公告)号	CN1390109A	公开(公告)日	2003-01-08
申请号	CN00811968.6	申请日	2000-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	佐治亚科技研究公司		
申请(专利权)人(译)	佐治亚科技研究公司		
当前申请(专利权)人(译)	佐治亚科技研究公司		
[标]发明人	S亚亚拉曼 S帕克 R拉亚马尼坎 C戈帕尔萨米		
发明人	S·亚亚拉曼 S·帕克 R·拉亚马尼坎 C·戈帕尔萨米		
IPC分类号	A41D13/00 A41D1/00 A41D11/00 A41D13/12 A41D31/00 A61B5/00 A61B5/0245 A61B5/0408 A61B5/0478 A61B5/08 A61B5/11 D04B1/14 A61B5/04		
CPC分类号	A41D13/1272 A41D31/0016 A61B5/6804 D04B1/14 A61B2503/04 A41D31/0011 A41D1/005 A61B2562/043 D10B2401/16 A61B5/0002 A41D13/1281 D10B2401/18 A61B5/1112 A41D31/02 A41D31/04		
代理人(译)	黄力行		
优先权	60/142360 1999-07-06 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种婴儿用衣件(20),它包括:用作基底的舒适部件(22);总合到此舒适部件内的多条信号传输线路;以及在信息基础结构部件与外部装置之间提供传输路径的至少一个界面(44)。此外,所述衣件具有保证为婴儿提供适贴配合的装置,以使传感器所在位置将误发警报的风险减至最小同时使婴儿安全与舒适。这一特点也有助于延长衣件随婴儿生长的可使用寿命。

